

---

# **Jurnal** ***Rekayasa Elektrika***

---

**VOLUME 12 NOMOR 1**

**APRIL 2016**

---

**Pembaruan Aplikasi Paperless Office Universitas Syiah Kuala**

**16-20**

*Taufik Fuadi Abidin, Fitra Riyanda, dan Rahmad Dawood*

---

JRE	Vol. 12	No. 1	Hal 1–40	Banda Aceh, April 2016	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	----------	---------------------------	--------------------------------------

# Pembaruan Aplikasi Paperless Office Universitas Syiah Kuala

Taufik Fuadi Abidin<sup>1</sup>, Fitra Riyanda<sup>1</sup>, dan Rahmad Dawood<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

e-mail: taufik.abidin@unsyiah.ac.id

**Abstrak**—*Paperless Office (PLO)* adalah aplikasi berbasis *web* yang dibangun untuk mengelola administrasi surat menyurat. PLO dikembangkan oleh Bambang N. Prastowo dari Universitas Gajah Mada. Penerapan PLO bertujuan untuk mengurangi penggunaan kertas, mempermudah pengelolaan surat menyurat, dan mempercepat komunikasi internal secara digital. Aplikasi PLO mulai diterapkan di Universitas Syiah Kuala (Unsyiah) pada awal tahun 2013. Makalah ini membahas tentang analisa tingkat keaktifan dan kepuasan pengguna terhadap PLO hasil pembaruan. Pembaruan dilakukan dengan membuat tampilan aplikasi PLO menjadi lebih responsif dan menambah fitur-fitur baru yang tidak ada pada versi sebelumnya. Hasil kajian memperlihatkan bahwa tingkat kepuasan pengguna meningkat dilihat dari faktor kualitas sistem, informasi, dan pelayanan. Variabel yang berpengaruh terhadap tingkat keaktifan berdasarkan nilai korelasi Pearson dan Spearman adalah  $X_1$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{20}$ ,  $X_{33}$ ,  $X_{36}$ ,  $X_{38}$ , dan  $X_{43}$ , sementara variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kepuasan adalah  $X_{42}$  dan  $X_{44}$ .

**Kata kunci:** *paperless office, refactoring, korelasi pearson dan spearman*

**Abstract**—*Paperless Office (PLO)* is a web-based application that was created to facilitate digital office communication such as sending memos, letters, and posting news. It was created by Bambang N. Prastowo from Universitas Gajah Mada. The goals of using PLO are to reduce paper usage, speed up internal communication, and simplify the management of correspondence in digital form. Syiah Kuala University (Unsyiah) has used PLO since early 2013. This paper aims to analyze the level of activity and users satisfaction of the new PLO. The new version is done by making the web application more responsive and adding new features that do not exist in the earlier version. The results show that users satisfaction level increases, observed from system quality, information, and services. Variables that affect the level of activity, based on Pearson and Spearman correlations, are  $X_1$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{20}$ ,  $X_{33}$ ,  $X_{36}$ ,  $X_{38}$ , and  $X_{43}$ , while the variables that affect the level of users satisfaction are  $X_{42}$  and  $X_{44}$ .

**Keywords:** *paperless office, refactoring, pearson and spearman correlations*

## I. PENDAHULUAN

Kertas telah lama digunakan dan turut berkontribusi dalam perkembangan peradaban dunia. Kertas bukan saja digunakan sebagai media tulis dan cetak tetapi juga digunakan sebagai pembungkus, bahan fotocopy, bahan tisu, dan lain sebagainya. Peningkatan jumlah pemakaian kertas belakangan ini telah mendorong banyak pihak untuk terus berupaya agar penggunaan kertas dapat dikurangi dan produksinya tidak hanya mengandalkan pohon-pohon dari hutan alami yang menjadi paru-paru dunia tetapi juga menggunakan pohon-pohon yang ditanam secara terencana di perkebunan (*plantation*) dan bahan kertas-kertas bekas melalui proses daur ulang [1].

Menurut Direktorat Pemanfaatan Jasa Lingkungan Kawasan Konservasi, Kementerian Lingkungan Hidup, Republik Indonesia setidaknya dibutuhkan sebatang pohon yang berumur minimal 10 tahun untuk dapat menghasilkan 15 rim atau 7.500 lembar kertas HVS berukuran A4. Jika diasumsikan bahwa dalam 1 tahun sebuah unit kerja membutuhkan sebanyak 90 rim kertas berukuran A4 maka

dibutuhkan lebih kurang 6 batang pohon yang berumur minimal 10 tahun untuk memenuhi kebutuhan tersebut [2].

*Paperless Office (PLO)* adalah sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk melakukan administrasi surat menyurat secara *online*. Versi awal dari aplikasi PLO dikembangkan oleh Bambang N. Prastowo dari Universitas Gajah Mada. Salah satu tujuan dari penggunaan aplikasi PLO adalah untuk meminimalkan penggunaan kertas dan memungkinkan komunikasi surat menyurat antar unit kerja berjalan dengan cepat secara digital melalui jaringan komputer. Penggunaan PLO dapat didefinisikan sebagai upaya untuk menggantikan dokumen dalam bentuk kertas dengan dokumen berbentuk digital dalam berbagai format, seperti jpg, pdf, odt, doc, dan xls [3].

Penerapan PLO versi awal (versi 1.0) di Kantor Rektorat Universitas Syiah Kuala (Unsyiah) dimulai pada awal tahun 2013. Aplikasi dapat diakses di [www.arsip.unsyiah.ac.id](http://www.arsip.unsyiah.ac.id). Penerapan PLO telah mengubah administrasi surat menyurat dari manual menjadi secara online berbasis komputer. Setiap surat masuk dipindai dan diunggah ke dalam aplikasi PLO. Aplikasi ini

menyediakan fitur pengelolaan surat, disposisi surat, pengelolaan memo, diskusi internal, dan berita. Selain itu, aplikasi PLO juga menyediakan fitur untuk menulis status, curah gagasan (curgas), dan fitur untuk mengelola grup dan profil pengguna. Walaupun fitur yang ada lumayan banyak, namun aplikasi PLO versi awal masih memiliki kekurangan. Hasil survei dan kajian yang dilakukan oleh Juniardi [4] terhadap pengguna aplikasi PLO diketahui bahwa pengguna belum bisa melakukan komunikasi secara *online* dengan pengguna lain dalam bentuk *chatting*, notifikasi secara otomatis via email jika ada surat atau memo yang masuk juga belum ada, ID pengirim berita masih menggunakan nama jabatan bukan nama pengguna. PLO versi lama juga masih menggunakan tabel untuk mengatur tampilan dan tidak responsif ketika aplikasi dijalankan pada perangkat dengan ukuran layar yang berbeda, seperti telepon pintar dan tablet. Selain itu, penulisan kode program aplikasi PLO versi lama masih secara prosedural dan belum menerapkan konsep pemrograman berbasis objek. Akibatnya, pengembangan dan perawatan aplikasi menjadi lebih rumit.

Artikel ini membahas tentang pembaruan aplikasi PLO versi awal dan pengujian tingkat keaktifan dan kepuasan pengguna terhadap PLO hasil pembaruan (versi 2.0). Pembaruan dilakukan dengan merancang ulang tampilan aplikasi menggunakan *template bootstrap* yang lebih responsif dan menerapkan teknologi HTML5, CSS3, dan PHP5. Selain itu, pembaruan aplikasi PLO juga dilakukan dengan menambah fitur-fitur baru yang sebelumnya tidak ada, seperti notifikasi otomatis via email jika ada surat atau memo yang masuk, dan menambah fasilitas *chatting* agar pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lain secara *realtime*. Perlu dicatat bahwa pembaruan tidak mengubah struktur dan fungsi-fungsi yang ada serta tidak menghilangkan fitur-fitur yang sebelumnya telah dibuat.

## II. METODE

### A. Penentuan Kebutuhan dan Analisa Kode Program

Penentuan kebutuhan pengembangan aplikasi dilakukan setelah fungsionalitas dari aplikasi PLO versi awal dipahami secara menyeluruh. Secara garis besar, aplikasi PLO digunakan untuk menulis, membaca, mengirim, dan mendisposisi surat atau memo, serta menulis dan membaca berita (informasi yang disebarkan oleh pengguna PLO). Aplikasi PLO juga dapat digunakan untuk mengatur penggunaan ruangan dan menginformasikan kegiatan yang sedang berlangsung pada hari tertentu. Hanya surat-surat yang bersifat rahasia yang tidak dimasukkan, dikelola, dan didistribusikan via PLO.

Aplikasi PLO versi 1.0, yang digunakan saat ini, berbasis HTML 4.1 dan memiliki *layout* yang sederhana. Warna *layout* didominasi dengan perpaduan warna putih dan abu-abu. *Layout* dari aplikasi PLO versi 1.0 mengikuti lebar layar dan berada di tengah. Tampilan dari aplikasi PLO versi 1.0 diperlihatkan pada Gambar 1.

Setiap pengguna PLO memiliki *userid* dan *password* dan boleh terdaftar dalam beberapa grup yang relevan. Dalam PLO, ada dua grup khusus dalam aplikasi PLO, yaitu administrator sistem dan administrator perkantoran. Administrator sistem adalah pengguna yang masuk dalam grup *ads* dan bertugas mengatur pengguna, grup, serta keanggotaan grup, sedangkan administrator perkantoran adalah pengguna yang masuk dalam grup *adm* dan memiliki tugas memindai, mengunggah, dan mencetak surat.

Setelah fungsionalitas utama dari aplikasi PLO dipahami, langkah yang dilakukan selanjutnya adalah memahami kode programnya untuk mengetahui secara rinci alur dan detail implementasinya. Analisa kode program dilakukan untuk mengetahui lokasi yang tepat untuk menyisipkan kode program dari fitur-fitur baru yang dirancang menggunakan konsep pemrograman berorientasi objek.

### B. Refactoring Aplikasi

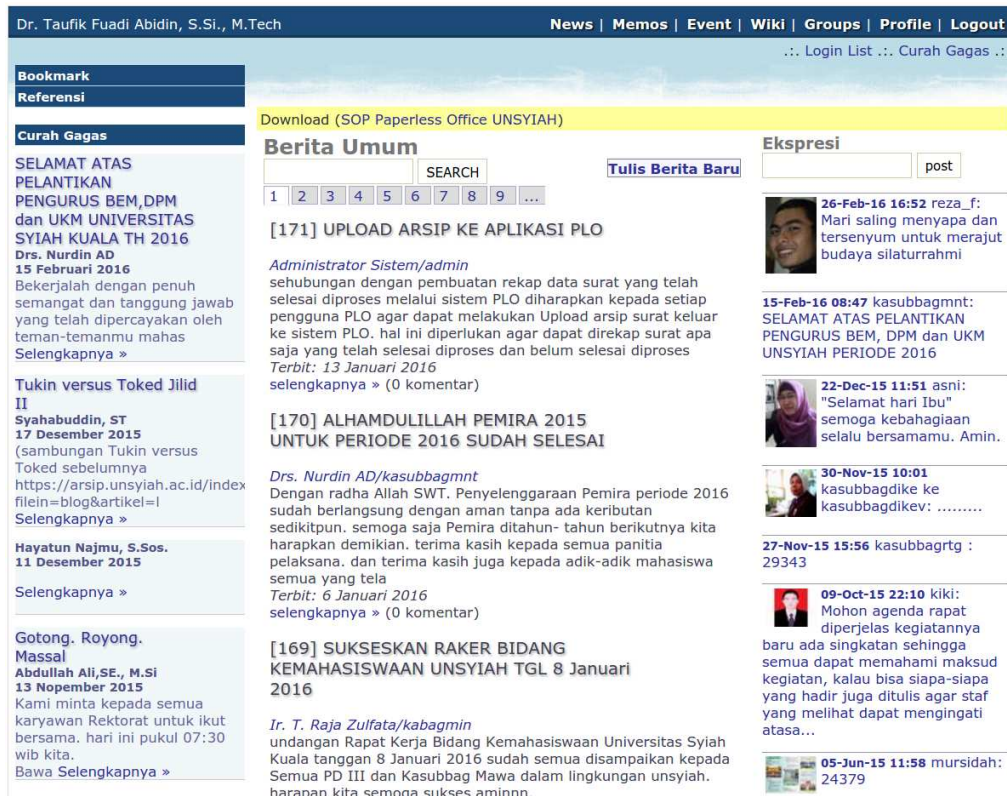
Setelah kebutuhan dan analisa kode program selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah melakukan *refactoring*. *Refactoring* adalah proses perubahan kode program tanpa mengubah fungsionalitas yang telah ada [5]. Dalam pembaruan dan *refactoring* ini, konsep pemrograman berorientasi objek diterapkan. *Refactoring* untuk mengubah tampilan PLO juga dilakukan dengan menerapkan konsep perancangan *web* yang lebih responsif (*responsive web design*) menggunakan *template bootstrap* dengan tujuan agar halaman *web* dapat ditampilkan pada berbagai ukuran layar secara otomatis [6].

Penyisipan kode program dari fitur-fitur baru juga dilakukan pada tahap ini. Karena konsep pemrograman berorientasi objek digunakan untuk mengimplementasikan fitur-fitur baru maka kode program dapat ditulis dalam *class* yang terpisah. Hanya inisiasi objek dari *class* dan proses pemanggilan fungsi saja yang harus dilakukan pada kode program lama. Proses penyisipan kode program ini harus menjamin bahwa fungsionalitas yang telah ada sebelumnya tidak berubah.

Setelah proses penyisipan fitur-fitur baru selesai dilakukan, fungsionalitas antara aplikasi PLO lama dengan aplikasi baru dibandingkan. Jika fungsionalitas lama ada yang berubah maka proses *refactoring* dan penyisipan kode harus diperiksa kembali. Proses ini terus dilakukan secara berulang sampai semua fungsionalitas dari aplikasi versi lama sama hasilnya dengan fungsionalitas aplikasi versi baru. Selain penambahan fitur-fitur baru, letak menu dan informasi yang ditampilkan pada aplikasi PLO hasil pembaruan juga dirancang ulang agar lebih *user friendly*. Tujuannya agar aplikasi PLO dapat digunakan dengan baik oleh pengguna (*good usability*) melalui desain antarmuka (*interface*) yang menarik pula [7].

### C. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi PLO hasil pembaruan dilakukan



Gambar 1. Tampilan aplikasi PLO versi 1.0.

untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam melakukan pembaruan aplikasi. Pengujian dilakukan pada alamat <http://www.arsipv2.unsyiah.ac.id>. Pengujian PLO versi 2.0 ini dilakukan melalui penyebaran kuisioner dan wawancara terhadap 15 orang pengguna aktif aplikasi PLO di UPT. PUKSI Unsyiah. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuisioner diadopsi dari kajian Juniardi [4]. Komponen-komponen yang diamati dan ditanyakan dalam kuisioner untuk menentukan tingkat keberhasilan pembaruan aplikasi meliputi kekinian perangkat, baik perangkat keras maupun lunak (*tangible*), bagaimana aplikasi memahami kebutuhan pengguna (*empathy*), kehandalan aplikasi (*reliability*), jaminan kepastian aplikasi terhadap keamanan dan keabsahan data (*assurance*), dan tingkat ketanggapan aplikasi dalam melayani pengguna (*responsiveness*) [8].

Selanjutnya, korelasi antara keaktifan dan kepuasan pengguna terhadap kinerja aplikasi PLO versi hasil pembaruan dihitung. Korelasi merupakan hubungan yang saling terkait. Variabel  $x$  dan  $y$  dinyatakan memiliki korelasi apabila  $x$  dan  $y$  memiliki keterkaitan satu sama lain. Artinya, jika variabel  $x$  berubah maka variabel  $y$  juga berubah. Jika variabel  $x$  merupakan variabel yang menerangkan tingkah laku variabel  $y$  maka variabel  $x$  disebut variabel bebas (*independent variable*), sementara variabel  $y$  merupakan variabel yang tergantung pada variabel  $x$  (*dependent variable*) [9].

Dalam kajian ini, metode Pearson dan Spearman digunakan untuk menghitung koefisien korelasi antara dua variabel. Koefisien korelasi Pearson menyatakan hubungan linear antara variabel  $x$  dan  $y$  seperti yang

ditunjukkan pada persamaan (1) sedangkan korelasi Spearman, atau sering juga disebut *rank order correlation*, menggambarkan keterkaitan antara dua variabel dengan data ordinal yang dirumuskan pada persamaan (2) [9].

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad (1)$$

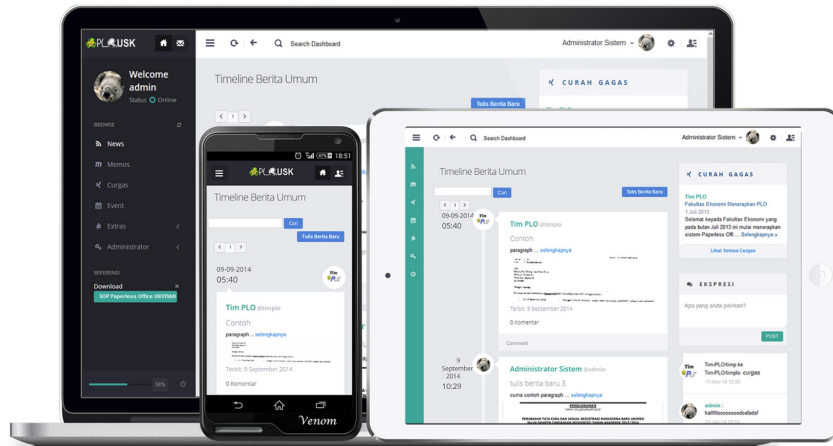
$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (2)$$

Dimana  $d_i$  adalah perbedaan ranking dari kedua variabel dan  $n$  adalah jumlah observasi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembaruan aplikasi PLO telah berhasil membuat tampilan aplikasi PLO menjadi lebih responsif dan dapat menyesuaikan bentuk tampilannya ketika dijalankan pada berbagai perangkat dengan ukuran layar yang berbeda (Gambar 2). Pembaruan aplikasi PLO juga telah berhasil menambahkan fasilitas *chatting* yang memungkinkan sesama pengguna PLO berkomunikasi secara realtime ketika sedang *online*. Selain itu, fitur notifikasi melalui email juga telah berhasil dibuat dan diuji. Pengguna PLO dapat mengetahui jika ada surat atau memo yang masuk tanpa harus mengakses PLO karena notifikasi dikirim via email. Namun, fitur ini hanya akan aktif bila pengguna mendaftarkan emailnya di bagian profil.





Gambar 2. Tampilan aplikasi PLO hasil pembaruan (versi 2.0).

### A. Hasil Pengujian

Pengujian aplikasi PLO versi 2.0 dilakukan dengan menghitung korelasi keaktifan ( $Y_1$ ) dan kepuasan ( $Y_2$ ) pengguna terhadap kinerja aplikasi PLO versi 2.0. Ada tiga faktor utama penentu kepuasan pengguna PLO [4], yaitu kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas pelayanan. Gambar 3 dan 4 masing-masing memperlihatkan nilai rata-rata jawaban responden terhadap kepuasan PLO versi 1.0 dan 2.0 diukur berdasarkan ketiga faktor tersebut.

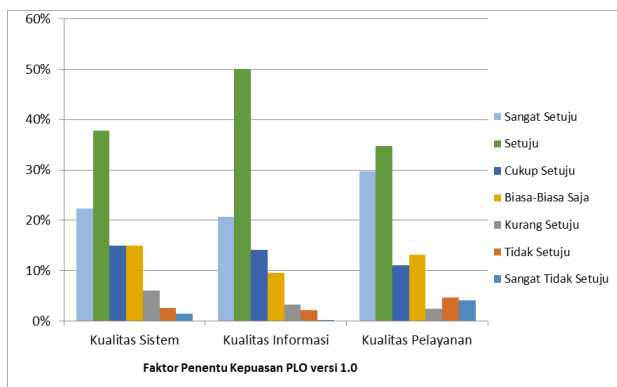
### B. Pengujian Keaktifan Pengguna

Sebagaimana diinformasikan sebelumnya bahwa pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner diadopsi dari kajian Juniardi [4]. Ada 46 pertanyaan yang disimbol menjadi  $X_1, X_2, \dots, X_{46}$ . Penjelasan rinci dari setiap variabel yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat di [dmir.cs.unsyiah.ac.id/data/plov2/deskripsi-variabel.pdf](http://dmir.cs.unsyiah.ac.id/data/plov2/deskripsi-variabel.pdf).

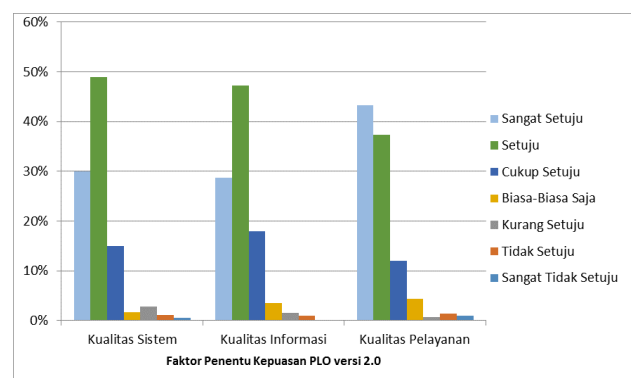
Berdasarkan perhitungan, nilai korelasi Pearson antara variabel keaktifan ( $Y_1$ ) dengan variabel  $X_1, X_7, X_{13}, X_{20}, X_{33}, X_{36}, X_{38}, X_{40}$ , dan  $X_{43}$  memiliki nilai signifikansi dibawah 0.1. Ini bermakna bahwa variabel-variabel tersebut memiliki pengaruh nyata terhadap keaktifan ( $Y_1$ ). Bila diamati lebih jauh, nilai signifikansi keberadaan fitur “attach-file” ( $X_{33}$ ) dan notifikasi via email jika ada surat dan memo yang masuk ( $X_{43}$ ) masing-masing 0.005

dan 0.007. Nilai itu menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut amat sangat berpengaruh terhadap keaktifan ( $Y_1$ ), sementara nilai signifikansi antara keaktifan ( $Y_1$ ) dengan variabel  $X_{36}$  dan  $X_{38}$  masing-masing 0.011 dan 0.026 yang menggambarkan bahwa pengaruh fasilitas “zoom-in dan zoom-out” ( $X_{36}$ ) dan tampilan web yang responsif ( $X_{38}$ ) sangat nyata pada aplikasi PLO versi 2.0. Khusus untuk variabel  $X_1, X_7$ , dan  $X_{20}$ , nilai korelasinya adalah negatif, artinya ketiga variabel tersebut memberikan efek yang terbalik terhadap keaktifan penggunaan aplikasi PLO terbaru ini.

Selanjutnya, berdasarkan nilai korelasi Spearman antara variabel keaktifan ( $Y_1$ ) dengan variabel  $X_1, X_{12}, X_{13}, X_{20}, X_{24}, X_{26}, X_{30}, X_{31}, X_{33}, X_{36}, X_{38}, X_{39}, X_{42}, X_{43}, X_{44}$ , dan  $X_{46}$  diketahui bahwa semua variabel tersebut memiliki nilai signifikansi dibawah 0.1. Ini bermakna bahwa variabel-variabel tersebut memiliki pengaruh nyata terhadap keaktifan ( $Y_1$ ). Secara khusus, variabel  $X_{33}, X_{36}$ , dan  $X_{43}$  memiliki nilai signifikansi masing-masing 0.005, 0.004, dan 0.005. Hal ini bermakna bahwa ketiga variabel tersebut amat sangat berpengaruh terhadap keaktifan pengguna menggunakan aplikasi PLO, sementara nilai signifikansi antara keaktifan ( $Y_1$ ) dengan variabel  $X_{13}, X_{38}, X_{39}$ , dan  $X_{46}$  lebih kecil dari 0.05 yang berarti semua variabel tersebut berpengaruh sangat nyata. Kemampuan mengubah password dengan mudah ( $X_{20}$ ) memiliki nilai korelasi negatif dengan nilai signifikansi 0.019. Ini berarti



Gambar 3. Tingkat kepuasan pengguna terhadap PLO v.1.



Gambar 4. Tingkat kepuasan pengguna terhadap PLO v.2.

variabel tersebut memberikan efek yang terbalik terhadap keaktifan penggunaan aplikasi PLO terbaru ini. Dari perhitungan korelasi Pearson dan Spearman ini diperoleh kesimpulan bahwa variabel  $X_1$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{20}$ ,  $X_{33}$ ,  $X_{36}$ ,  $X_{38}$ , dan  $X_{43}$  semuanya berpengaruh terhadap tingkat keaktifan pengguna.

### C. Pengujian Kepuasan Pengguna

Mirip dengan pendekatan yang dilakukan sebelumnya, tingkat kepuasan ( $Y_2$ ) pengguna terhadap aplikasi PLO juga diukur berdasarkan nilai korelasi Pearson dan Spearman. Nilai korelasi Pearson antara variabel kepuasan ( $Y_2$ ) dengan variabel  $X_{30}$ ,  $X_{42}$ , dan  $X_{44}$  memiliki nilai signifikansi di bawah 0.1. Secara spesifik, keberadaan fitur notifikasi jika ada surat yang belum diproses ( $X_{44}$ ) bahkan memiliki nilai signifikansi sebesar 0.007. Namun karena nilai korelasi dari ketiga variabel tersebut adalah negatif terhadap kepuasan ( $Y_2$ ) berarti keberadaan fitur-fitur itu belum mampu meningkatkan tingkat kepuasan pengguna aplikasi PLO hasil pembaruan (versi 2.0).

Hasil yang hampir serupa juga diperoleh ketika korelasi Spearman dihitung antara variabel kepuasan ( $Y_2$ ) dengan variabel-variabel  $X$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa variabel  $X_{42}$  dan  $X_{44}$  memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0.1, namun karena nilai korelasi dari kedua variabel tersebut negatif maka keberadaannya belum mampu secara signifikan meningkatkan tingkat kepuasan pengguna aplikasi PLO hasil pembaruan.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian disimpulkan bahwa penambahan fitur-fitur baru pada aplikasi PLO versi 2.0 disenangi oleh pengguna. Hal ini terlihat dari faktor kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas pelayanan.

Selain itu, penerapan *template bootstrap* pada aplikasi PLO versi 2.0 telah berhasil membuat tampilan aplikasi PLO yang berbasis web ini menjadi responsif dan ketika dijalankan pada berbagai perangkat dengan ukuran layar

yang berbeda tampilannya dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan ukuran layar perangkat yang digunakan.

Lebih lanjut, variabel yang berpengaruh terhadap tingkat keaktifan dilihat dari nilai korelasi Pearson dan Spearman adalah variabel  $X_1$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{20}$ ,  $X_{33}$ ,  $X_{36}$ ,  $X_{38}$ , dan  $X_{43}$ . Sementara variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kepuasan berdasarkan nilai korelasi Pearson dan Spearman adalah variabel  $X_{42}$  dan  $X_{44}$ . Namun karena kedua variabel tersebut memiliki nilai korelasi yang negatif maka keberadaan kedua variabel tersebut belum mampu secara signifikan meningkatkan kepuasan pengguna aplikasi PLO hasil pembaruan (versi 2.0).

## REFERENSI

- [1] Abramovitz, J.N. dan Mattoon, A.T., "Paper Cuts: Recovering the Paper Landscape", Worldwatch Institute, 1999.
- [2] Satrio, E. A., PJLKKHL, "Sayang Lingkungan? Orang Kantoran Juga Bisa! (Bagian Kesatu: 160 ton kertas sama dengan 2400 batang pohon)", 2013.
- [3] Prasetyo, E., "Sosialisasi dan TOT Paperless Office", Seminar. Jatinangor, 9-10 Desember 2011.
- [4] Juniardi, Riza, "Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Paperless Office di Rektorat Universitas Syiah Kuala", Skripsi, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 2014.
- [5] Trucchia, F., J.Romei, "Pro PHP Refactoring", Apress Media LLC, New York, 2010.
- [6] Gonzales, J., "Mobile First Design with HTML5 and CSS", Packt Publishing Ltd., Birmingham B3 2PB, Inggris, 2013.
- [7] Julie, A. J., "Human-Computer Interaction: Towards Mobile and Intelligent Interaction Environments", Springer Science Business Media, New York, 2011.
- [8] DeLone, W. H., and McLean, E. R., "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", Journal of Management Information Systems, vol. 19(4), pp. 9-30, 2003.
- [9] Triola, M.F., "Essentials of Statistics", 5th ed., Pearson, 2014.

**Penerbit:**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: [rekayasa.elektrika@unsyiah.net](mailto:rekayasa.elektrika@unsyiah.net)

Telp/Fax: (0651) 7554336

